



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000098128 A**

(43) Date of publication of application: 07.04.00

(51) Int. Cl.

G02B 5/20
G02B 5/00
G02F 1/1335

(21) Application number: 10290061

(71) Applicant: DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22) Date of filing: 28.09.98

(72) Inventor: FUKAYA KATSUMI

(54) COLOR FILTER

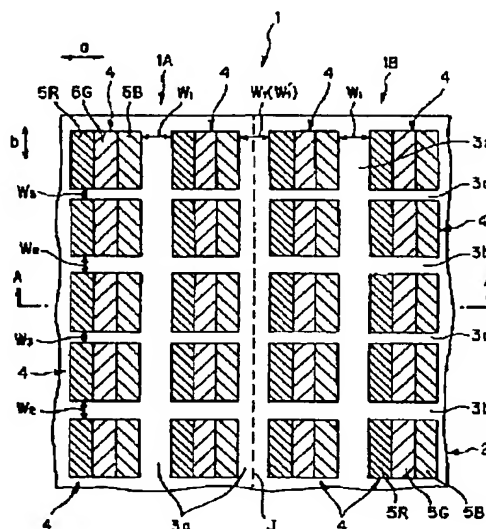
thereto.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To permit the production of a color liquid crystal display device of a large screen having excellent display quality by providing respective pixels with patterns which consist of the arrays of plural colors of colored layers and are periodically disposed with black matrices of the same width.

SOLUTION: The color filters 1 have a substrate 2, the black matrices 3 formed on this substrate 2 and the pixels 4 arrayed in the prescribed patterns. The respective pixels 4 are constituted in such a manner that the red color layers 5R, green colored layers 5G and black colored layers 5B are arrayed to be adjacent with each other on this order in a specified direction (arrow a direction). The black matrices 3 are formed in the nonlinear regions of the pixels 4 and therefor, have the patterns periodically disposed with the black matrices 3a of the same width W1 in the line width in an arrow (b) and periodically disposed with the black matrices 3b of the same width W2 in the line width and the black matrices 3c of the same width W3 in the line width in a direction (arrow (a) direction) perpendicular



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-98128
(P2000-98128A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	2 H 0 4 2
	5/00		B 2 H 0 4 8
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-290061
(22) 出願日 平成10年9月28日 (1998.9.28)

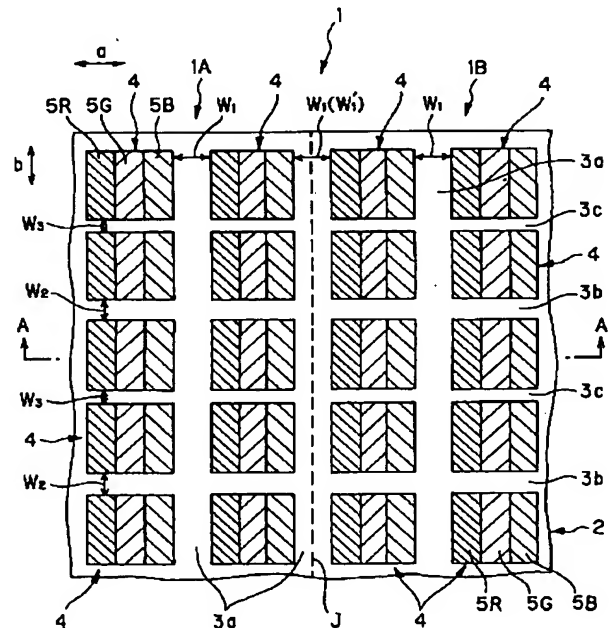
(71) 出願人 000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(72) 発明者 深谷 勝美
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内
(74) 代理人 100095463
弁理士 米田 潤三 (外1名)
Fターム(参考) 2H042 AA06 AA15 AA26
2H048 BA00 BA45 BB02 BB14 BB44
2H091 FA02Y FA35Y FB08 FC10
FC22 FD04 GA01 GA03 GA13
LA12 LA16 LA30

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 表示品質に優れた大画面のカラー液晶表示装置の製造を可能とするカラーフィルタを提供する。

【解決手段】 基板上に複数色の着色層の配列からなる複数の画素を所定のパターンで設け、画素の非形成領域にはブラックマトリックスを設け、このブラックマトリックスは同一幅のブラックマトリックスが周期的に配設されたパターンを有するようにしてカラーフィルタとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板と、該基板上に所定のパターンで配置された複数の画素と、画素の非形成領域に形成されたブラックマトリックスとを備え、各画素は複数色の着色層の配列からなり、前記ブラックマトリックスは同一幅のブラックマトリックスが周期的に配設されたパターンを有することを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】 画素を構成する各着色層の間に線幅が10～50 μ mの範囲にある微細なブラックマトリックスを備えることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカラーフィルタに係り、特に表示品質に優れた大面積のカラー液晶表示装置の製造が可能なカラーフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、フラットディスプレイとしてモノクロあるいはカラーの液晶表示装置(LCD)が使用されている。カラーの液晶表示装置には、3原色の制御を行うためにアクティブマトリックス方式および単純マトリックス方式とがあり、いずれの方式においてもカラーフィルタが用いられている。そして、液晶表示装置は、構成画素を3原色(R、G、B)からなるものとし、液晶の電気的スイッチングにより3原色の各光の透過を制御してカラー表示が行われる。

【0003】このカラーフィルタは、例えば、ガラス基板上に所定のパターンで配列したR、G、Bの3原色の着色層、各着色層の境界部分に位置するブラックマトリックスを備えている。このようなカラーフィルタは、染色基材をガラス基板上に塗布し、フォトマスクを介して露光・現像して形成したパターンを染色する染色法、感光性レジスト内に予め着色顔料を分散させておき、フォトマスクを介して露光・現像する顔料分散法、印刷インキで各色を印刷する印刷法、および、ガラス基板上にパターンニングされた透明電極を使用して電着により各色の着色層を形成する電着法等により形成することができる。

【0004】一方、近年の表示画面の大型化の要請から、カラーフィルタの製造において使用されるガラス基板はより大きな面積の基板へと移行している。しかし、ガラス基板の大面積化にともない、製造工程で使用するフォトマスクや露光装置の大型化も必要となり、表示画面の大型化に対応するためのガラス基板の大面積化には限界が見え始めている。

【0005】このような問題を解決するために、基板の面積に対応した大型のフォトマスクや露光装置を使用してカラーフィルタを形成する従来の方式から、基板の面積よりも小さいフォトマスクや露光装置を使用して基板上にブラックマトリックスや着色層のパターンをつなぎ

合わせるように形成して大面積のカラーフィルタを形成する方式が検討され始めている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図5は上記のようなカラーフィルタの一例を示す部分平面図である。図5に示される例では、カラーフィルタ101は、ガラス基板102上にR、G、Bの3原色の着色層105R、105G、105Bを等間隔(W₁)で繰り返し配列し、各着色層の境界部分にブラックマトリックス103を備えている。そして、1つのブラックマトリックス103につなぎ合わせ部J(鎖線で示す)を設定して、ブラックマトリックスや着色層のパターンを上記つなぎ合わせ部Jでつなぎ合わせるようにガラス基板102上に形成したカラーフィルタ101A、101Bとでカラーフィルタ101が構成されている。

【0007】しかしながら、上記のカラーフィルタ101において、各着色層の間隔W₁(各着色層間に介在するブラックマトリックス103の線幅W₁)と、カラーフィルタ101Aと101Bのつなぎ合わせ部Jにおける着色層の間隔W₂(つなぎ合わせ部Jが設定されているブラックマトリックス103の線幅W₂)とを完全に一致させることは機械精度上困難であり、1 μ m程度の違いを生じることが避けられない。通常10 μ m程度の線幅のブラックマトリックスにおいて、上記のような幅W₁と幅W₂との違いが生じた場合、つなぎ合わせ部J近傍が画像品質の相違として認識されてしまい、これが表示画像の品質低下を招くという問題があった。

【0008】これを解消するために、図6に示されるように、ガラス基板112上にR、G、Bの3原色の着色層115R、115G、115Bをブラックマトリックス113aを介して等間隔(W₁)で配列し、かつ、着色層115R、115G、115Bの1組ごとに広幅(W₂)のブラックマトリックス113bを配設し、この広幅のブラックマトリックス103bの1つに設定したつなぎ合わせ部J(鎖線で示す)でつなぎ合わせるようにガラス基板112上にブラックマトリックスや着色層を形成したカラーフィルタ111A、111Bとからなる大画面用のカラーフィルタ111が考えられている。このカラーフィルタ111では、つなぎ合わせ部Jが存在する広幅のブラックマトリックス103bの線幅W₂'と、他の広幅のブラックマトリックス103bの線幅W₂との間に、上述のような機械精度上の1 μ m程度の違いを生じても、ブラックマトリックス113bの線幅W₂そのものが広いために、つなぎ合わせ部J近傍の画像品質の相違がほとんど認識されないことになる。しかし、つなぎ合わせ部Jの存在を認識させないことを目的として上記のようにブラックマトリックスの線幅を広げることにより、カラーフィルタの開口率の低下を来し、表示映像が暗くなるという問題があった。

【0009】本発明は、上記のような事情に鑑みてな

れたものであり、表示品質に優れた大画面のカラー液晶表示装置の製造を可能とするカラーフィルタを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明のカラーフィルタは、基板と、該基板上に所定のパターンで配置された複数の画素と、画素の非形成領域に形成されたブラックマトリックスとを備え、各画素は複数色の着色層の配列からなり、前記ブラックマトリックスは同一幅のブラックマトリックスが周期的に配設されたパターンを有するような構成とした。

【0011】また、画素を構成する各着色層の間に線幅が10～50 μm の範囲にある微細なブラックマトリックスを備えるような構成とした。

【0012】このような本発明では、1つのブラックマトリックスにつなぎ合わせ部を設定して複数のカラーフィルタをつなぎ合わせて大画面用のカラーフィルタとしたときに、同一幅のブラックマトリックスが周期的に配設されているので、つなぎ合わせ部のブラックマトリックスと他のブラックマトリックスとの間に加工精度上の線幅の相違があっても、液晶表示装置において画像品質の相違として認識することができず、また、複数色の着色層の配列からなる各画素内の開口率が極めて大きいことにより、カラーフィルタ全体の開口率が高いものとなる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の最良の実施形態について図面を参照して説明する。

【0014】図1は本発明のカラーフィルタの実施形態の一例を示す部分平面図であり、図2はA-A線における縦断面図である。図1および図2において、本発明のカラーフィルタ1はカラーフィルタ1A、1Bとで構成され、カラーフィルタ1A、1Bは、基板の面積よりも小さいフォトリソグラフィ装置等を使用して複数回露光を行うことにより、つなぎ合わせ部J（鎖線で示す）でブラックマトリックスや着色層のパターンをつなぎ合わせるようにして形成されたものである。

【0015】本発明のカラーフィルタ1は、基板2と、この基板2上に形成されたブラックマトリックス3および所定のパターンで配列された画素4とを備え、各画素4は赤色着色層5R、緑色着色層5Gおよび青色着色層5Bが一定方向（図1の矢印a方向）にこの順序で隣接するように配列され構成されている。

【0016】カラーフィルタ1において、上記の画素4は図1の矢印a方向（着色層の配列方向）に等間隔 W_1 で配置され、また、これと直角方向（図1の矢印b方向（着色層の長さ方向））に、一定の間隔 W_2 と W_3 を交互に配して配置されている。

【0017】ブラックマトリックス3は、画素4の非形成領域に形成されており、したがって、図1の矢印b方

向に線幅が同一の幅 W_1 であるブラックマトリックス3aが周期的に配設され、これと直角方向（図1の矢印a方向）に、線幅が同一の幅 W_2 であるブラックマトリックス3bと、線幅が同一の幅 W_3 であるブラックマトリックス3cとが周期的に配設されたパターンを有している。

【0018】このようなカラーフィルタ1において、着色層5R、5G、5Bの配列方向に周期的に配設されたブラックマトリックス3aの線幅 W_1 は10～50 μm の範囲内で設定することができる。また、着色層5R、5G、5Bの長さ方向に周期的に配設されたブラックマトリックス3bの線幅 W_2 およびブラックマトリックス3cの線幅 W_3 は50 μm 以下の範囲内で設定することができる。ブラックマトリックス3の線幅が上記の範囲未満であると、カラーフィルタ1A、1Bがつなぎ合わされたブラックマトリックス3aにおいて加工精度上の誤差に起因した表示画像の品質低下を来し、また、線幅が上記の範囲を超えると、カラーフィルタの開口率が低下して液晶表示装置における表示画像が暗くなり好ましくない。

【0019】各画素4を構成する各着色層5R、5G、5Bは、幅（図1の矢印a方向の長さ）が50～100 μm 、長さ（図1の矢印b方向の長さ）が150 μm 以上となるように設定し、また、画素4の図1の矢印a方向の長さが150～300 μm 、矢印b方向の長さが150 μm 以上となるように設定することが好ましい。尚、画素4を構成する着色層5R、5G、5Bの配列順序は図示例に限定されるものではない。

【0020】カラーフィルタ1A、1Bを1つのブラックマトリックス3aでつなぎ合わせた大画面用のカラーフィルタ1は、各画素4の境界部分のブラックマトリックス3aの幅 W_1 と、つなぎ合わせ部Jが存在するブラックマトリックス3aの幅 W_1' との間に、加工精度上の1 μm 程度の違いを生じても、ブラックマトリックス3aの幅 W_1 そのものが広いため、液晶表示装置においてつなぎ合わせ部J近傍の画像品質の相違として認識されることがなく、表示映像の品質低下を来すことがない。さらに、各画素4が複数色の着色層5R、5G、5Bが隣接した配列からなり開口率が極めて大きいので、カラーフィルタ1全体の開口率が高く、液晶表示装置における表示映像が明るいものとなる。

【0021】尚、上述のカラーフィルタ1（1A、1B）では、図1の矢印a方向に周期的に配設されているブラックマトリックスの線幅は1種であるが、上記の線幅の設定可能範囲内で2種以上の線幅のブラックマトリックスを周期的に配設してもよい。また、図1の矢印b方向に配設されているブラックマトリックスの線幅は2種であるが、上記の線幅の設定可能範囲内で1種または3種以上であってもよい。

【0022】上記のカラーフィルタ1を構成する基板2

としては、石英ガラス、パイレックスガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材を用いることができる。この中で特にコーニング社製7059ガラスは、熱膨脹率の小さい素材であり寸法安定性および高温加熱処理における作業性に優れ、また、ガラス中にアルカリ成分を含まない無アルカリガラスであるため、アクティブマトリックス方式によるカラー液晶表示装置用のカラーフィルタに適している。

【0023】また、カラーフィルタ1を構成するブラックマトリックス3は、つなぎ合わせ部Jでつなぎ合わすように基板2上に形成されたものであり、形成方法としては、スパッタリング法、真空蒸着法等により厚み1000～2000Å程度のクロム等の金属薄膜を形成し、この薄膜をパターンニングして形成する方法、カーボン微粒子、金属酸化物等の遮光性粒子を含有させたポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂層を形成し、この樹脂層を感光性樹脂でパターンニングしてエッチング、剥離により形成する方法、カーボン微粒子、金属酸化物等の遮光性粒子を含有させた感光性樹脂層を形成し、この感光性樹脂層をパターンニングして形成する方法等、いずれであってもよい。

【0024】着色層5R、5G、5Bは、つなぎ合わせ部Jでつなぎ合わすように基板2上に形成されたものであり、所望の着色材を含有した感光性樹脂を使用した顔料分散法により形成することができ、さらに、印刷法、電着法、電解ミセル法等の公知の方法により形成することができる。また、着色層5R、5G、5Bを、例えば、赤色着色層5Rが最も薄く、緑色着色層5G、青色着色層5Bの順に厚くすることにより、着色層の各色ごとに光学的に最適な液晶厚みを設定する、いわゆるマルチギャップカラーフィルタとしてもよい。

【0025】尚、本発明のカラーフィルタは、ブラックマトリックスおよび画素を覆うように透明導電膜、酸素遮断膜を備えることができる。透明導電膜は、酸化インジウムスズ（ITO）、酸化亜鉛（ZnO）、酸化スズ（SnO）等、およびその合金等を用いて、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD法等の一般的な成膜方法により形成することができる。このような透明導電膜の厚みは、0.01～1μm、好ましくは0.03～0.5μm程度である。また、酸素遮断膜としてはポリビニルアルコールが通常用いられる。

【0026】図3は本発明のカラーフィルタの実施形態の他の例を示す部分平面図である。図3において、本発明のカラーフィルタ11は、基板の面積よりも小さいフォトマスクや露光装置等を使用して複数回露光を行うことにより、つなぎ合わせ部J（鎖線で示す）でブラックマトリックスや着色層のパターンをつなぎ合わせるように形成したカラーフィルタ11A、11Bから構成され

ている。

【0027】本発明のカラーフィルタ11は、基板12と、この基板12上に形成されたブラックマトリックス13および所定のパターンで配列された画素14とを備え、各画素14は赤色着色層15R、緑色着色層15Gおよび青色着色層15Bが一定方向（図3の矢印a方向）にこの順序で隣接するように2回繰り返して配列され構成されている。

【0028】カラーフィルタ11において、上記の画素14は図3の矢印a方向に等間隔W₁で配置され、また、これと直角方向（図3の矢印b方向）に等間隔W₂で配置されている。

【0029】このような画素14の非形成領域に形成されたブラックマトリックス13は、図3の矢印a方向に線幅が幅W₁であるブラックマトリックス13aが周期的に配設され、これと直角方向（図3の矢印b方向）に線幅が幅W₂であるブラックマトリックス13bが周期的に配設されたパターンを有している。

【0030】このようなカラーフィルタ11において、ブラックマトリックス13aの線幅W₁は、上述のカラーフィルタ1におけるブラックマトリックス3aの線幅W₁と同様に10～50μmの範囲内で設定でき、また、ブラックマトリックス13bの線幅W₂は、上述のカラーフィルタ1におけるブラックマトリックス3bの線幅W₂、W₃と同様に50μm以下の範囲内で設定することができる。

【0031】上記のカラーフィルタ11を構成する基板12、ブラックマトリックス13、着色層15R、15G、15Bの形成は、上述のカラーフィルタ1と同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

【0032】本発明のカラーフィルタは、画素を構成する各着色層の間に微細なブラックマトリックスを備えるものであってもよい。図4はこのようなカラーフィルタの画素の一例を示す平面図である。図4において、本発明のカラーフィルタを構成する画素24は、赤色着色層25R、緑色着色層25Gおよび青色着色層25Bが一定方向にこの順序で隣接するように配列され、各着色層の間には微細なブラックマトリックス23'が設けられ、各画素24の間にはブラックマトリックス23が設けられている。このような着色層間に介在するブラックマトリックス23'の線幅は30μm以下であることが好ましく、線幅が30μmを超えると画素の開口率が低下してしまい好ましくない。

【0033】尚、上述のカラーフィルタの例は、各画素を構成する着色層の配列方向（図1、図3の矢印a方向）においてカラーフィルタをつなぎ合わせているが、各画素を構成する着色層の長さ方向（図1、図3の矢印b方向）においてカラーフィルタをつなぎ合わせることもできる。

【0034】

【実施例】次に、実施例を示して本発明を更に詳細に説明する。

【0035】カラーフィルタ用の基板として、650mm×550mm、厚さ1.1mmのガラス基板（コーニング社製7059ガラス）を準備した。この基板の片側全面にスパッタリング法により金属クロムからなる遮光層（厚さ0.2μm）を成膜し、この遮光層に対して線幅W₁の1つのブラックマトリックスの位置にそれぞれつなぎ合わせ部を設定するようにして、通常のフォトリソグラフィ法によって感光性レジスト塗布、マスク露光、現像、エッチング、レジスト層剥離からなる操作を2度行って、図1に示されるようなパターンのブラックマトリックスを形成した。このブラックマトリックスの線幅W₁、W₂、W₃および形成ピッチは以下のように設定した。

【0036】・W₁ = 30μm、ピッチ = 300μm
・W₂ = 30μm、ピッチ = 300μm
・W₃ = 30μm、ピッチ = 300μm

次に、ブラックマトリックスが形成された基板全面に、赤色着色層用の感光性着色材料（富士フィルムオーリン（株）製カラーモザイクCR-7000）をスピコート法により塗布して赤色感光性樹脂層（厚み1.5μm）を形成し、プレバーク（100℃、3分間）を行った。次いで、上記のブラックマトリックス形成と同じ位置にそれぞれつなぎ合わせ部を設定して、所定の着色パターン用フォトマスクを用いて赤色感光性樹脂層を2度アライメント露光し、現像液（富士フィルムオーリン（株）製CD）にて現像を行い、次いで、ポストバーク（200℃、30分間）を行って、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に赤色着色層を形成した。

【0037】同様に、緑色着色層用の感光性着色材料（富士フィルムオーリン（株）製カラーモザイクCG-7000）を用いて、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に緑色着色層を形成した。さらに、青色着色層用の感光性着色材料（富士フィルムオーリン（株）製カラーモザイクCB-7000）を用いて、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に青色着色層を形成し、赤色着色層、緑色着色層および青色着色層が一定方向にこの順序で隣接するように配列された画素（270μm×270μm）を形成した。

【0038】次に、ブラックマトリックスおよび着色層を覆うように下記条件でスパッタリング法により透明導電層（厚さ0.15μm）を形成して、大面積（608mm×465mm）のカラーフィルタを作成した。

【0039】スパッタリング条件

・装置 : DCマグネトロンスパッタリング装置
・基板温度 : 220℃
・放電ガス : Ar-O₂
・ターゲット : 酸化インジウムスズ（ITO）

このカラーフィルタにおけるつなぎ合わせ部のブラック

マトリックスの線幅はW₁ ± 1μmであった。

【0040】次に、このカラーフィルタの透明導電層上にポリイミド配向層を設けて配向処理（ラビング）した後、エポキシ樹脂系シール剤を用いてTFTアレイ基板と貼り合わせ、TN型液晶をカラーフィルタとTFTアレイ基板との間の間隙部に封入した。作製した液晶表示装置は、つなぎ合わせ部における色ムラ等を生じることなく良好な表示品質が得られた。

【0041】一方、図6に示されるようなパターンのブラックマトリックスを以下の設定条件で形成した他は、上記のカラーフィルタと同様にして大面積（608mm×465mm）のカラーフィルタを作成した。

【0042】・W₁ = 50μm、ピッチ = 300μm
・W₂ = 30μm、ピッチ = 300μm

このカラーフィルタにおけるつなぎ合わせ部のブラックマトリックスの線幅はW₂ ± 1μmであった。

【0043】次に、このカラーフィルタを用いて上記と同様にして液晶表示装置を作製した。作製した液晶表示装置は、つなぎ合わせ部における色ムラ等は見られないものの、画面が暗く良好な表示品質が得られなかった。

【0044】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば基板上に複数色の着色層の配列からなる複数の画素を所定のパターンで設け、画素の非形成領域にはブラックマトリックスを設け、このブラックマトリックスは同一幅のブラックマトリックスが周期的に配設されたパターンを有するようにしてカラーフィルタとするので、1つのブラックマトリックスにおいてブラックマトリックスパターンや着色層パターンをつなぎ合わせて大画面用のカラーフィルタとしたときに、同一幅のブラックマトリックスが周期的に配設されているので、つなぎ合わせ部のブラックマトリックスと他のブラックマトリックスとの間に加工精度上の線幅の相違があっても、液晶表示装置において画像品質の相違として認識されることがなく、表示映像の品質低下を来すことがなく、さらに、各画素が複数色の着色層の配列からなり開口率が極めて大きいので、カラーフィルタ全体の開口率が高く、液晶表示装置における表示映像が明るいのとなり、これにより表示品質に優れた大画面のカラー液晶表示装置が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラーフィルタの実施形態の一例を示す部分平面図である。

【図2】図1に示された本発明のカラーフィルタのA-A線における縦断面図である。

【図3】本発明のカラーフィルタの実施形態の他の例を示す部分平面図である。

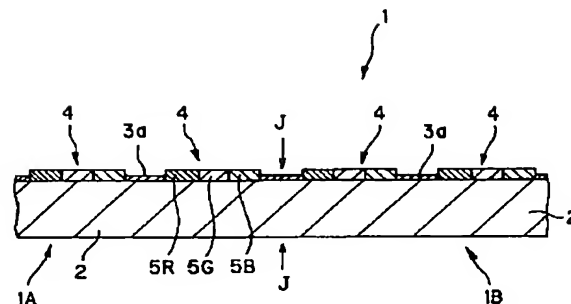
【図4】本発明のカラーフィルタの実施形態の他の例を示す部分平面図である。

【図5】従来のカラーフィルタの例を示す部分平面図で

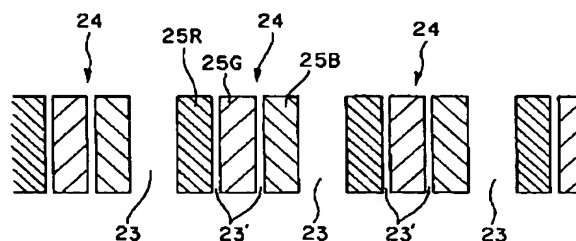
【図6】従来のカラーフィルタの他の例を示す部分平面図である。

1 (1 A, 1 B), 1 1 (1 1 A, 1 1 B) …カラーフ
イルタ

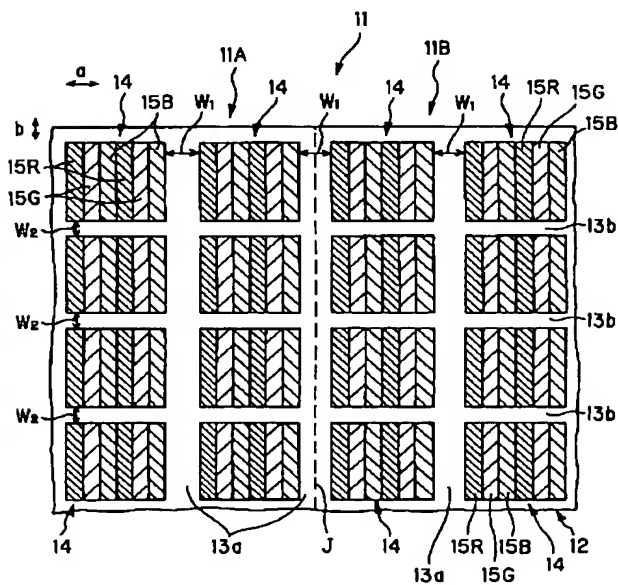
【図2】



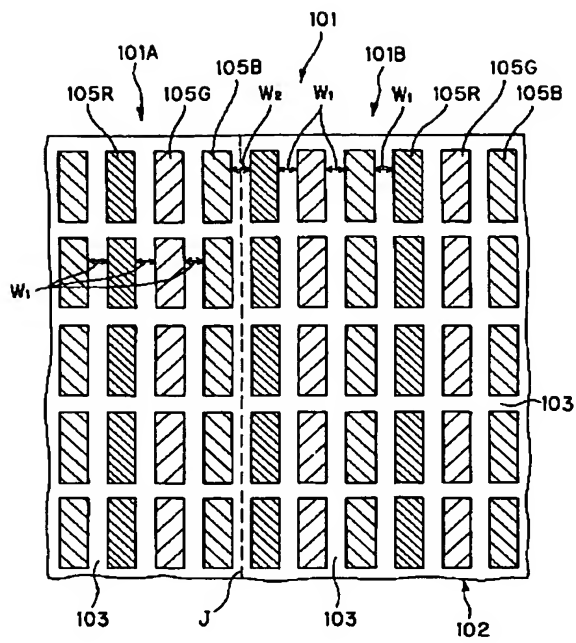
【図 4】



【図 3】



【図5】



【図6】

